

# Plantes transgéniques et intensification écologique en Afrique (de l'Ouest): Quels enjeux?



**J-L HOFs (UR SCA)**  
**A. TOGUYENI (Cirdes/UPB)**



Fibres-herbVarind.tif



Hyb2C2Fl.tif

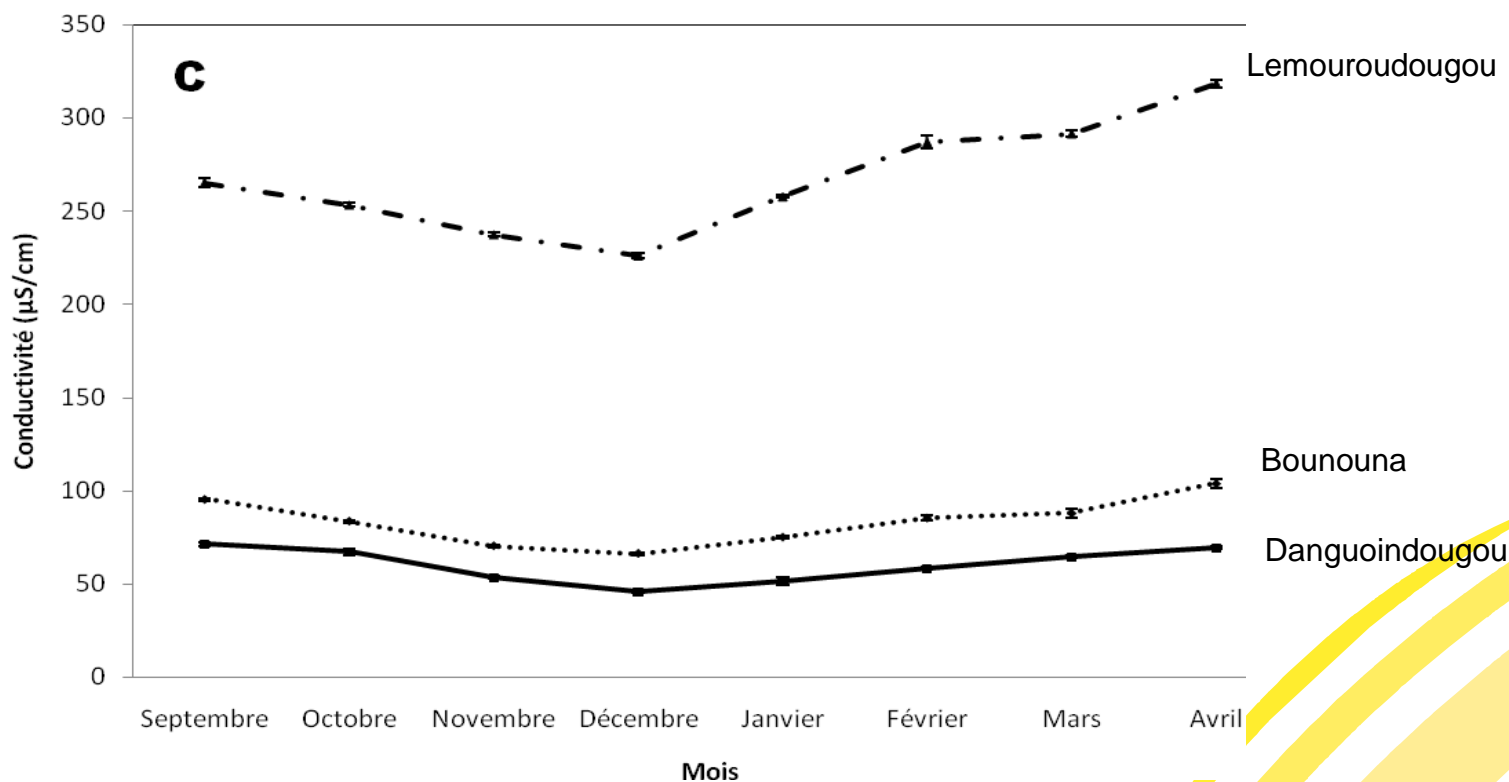
Atelier DiveCoSys, Abomey-Calavi, 24 novembre 2009



- ✓ Forte charge biocide dans l'environnement / cultures industrielles et maraichères fortement dépendantes de la lutte chimique
- ✓ Apparition et extension des résistances aux insecticides chimiques chez de nombreux ravageurs des cultures....
- ✓ Et chez les vecteurs de maladie humaines (*Anopheles*).
  
- Contrôle des adventices
- Diminution de la fertilité des sols, flambée des prix des engrais minéraux.
- Résistance aux maladies
- Changement climatique: vers une répartition plus aléatoire des pluies?



- Conductivité très élevée liée aux activités agricoles (coton et canne à sucre) autour des retenues (+ de 2 à 4 fois celle observée dans d'autres retenues du même bassin versant)





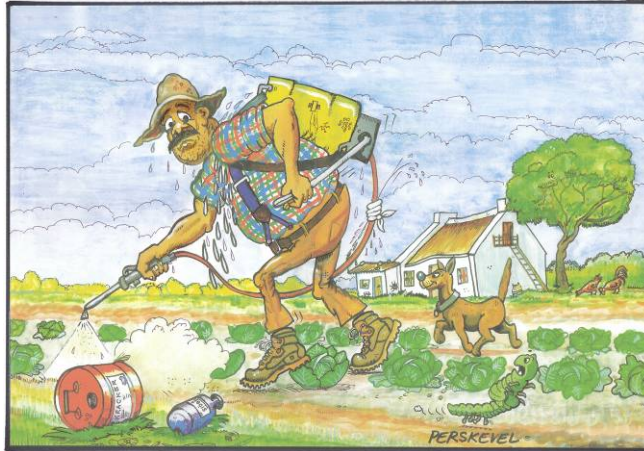
Phénomènes des eaux noires causées par les eaux de ruissellements des premières pluies



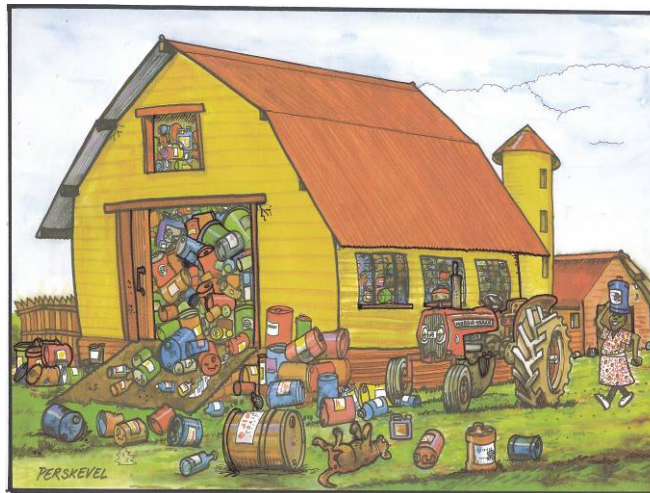
Forte mortalité de la faune ichtyologique





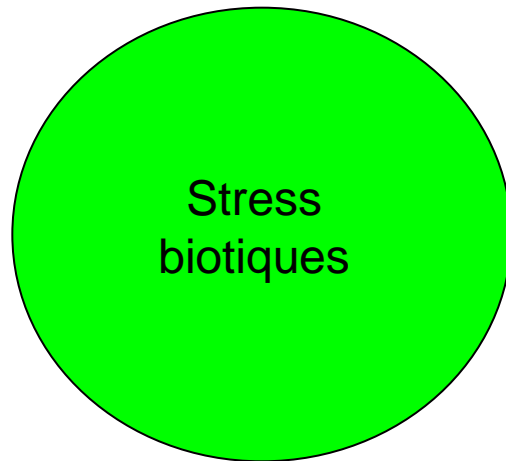
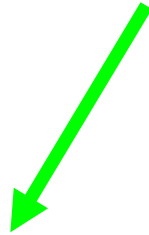


**Que peuvent apporter les PGM à une agriculture durable, plus respectueuse de l'environnement?**





➤ **Que peuvent apporter les PGM ?**

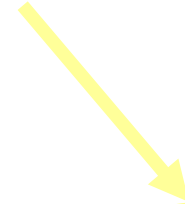
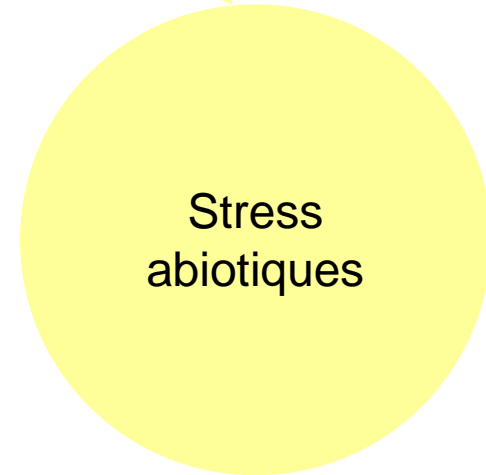
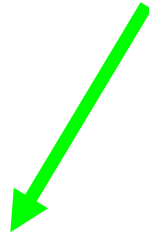
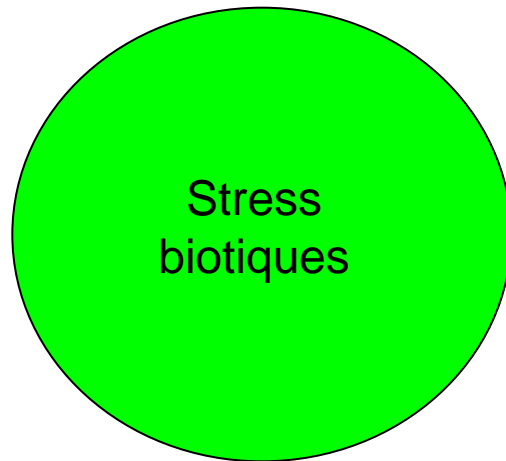


Stress  
biotiques





## ➤ Que peuvent apporter les PGM ?



# Cas de la protection insecticide du coton au Burkina Faso



Avant 2008: Programme fenêtre

6 traitements: Endosulfan, Pyréthrinoloïde, OP

2008: 12.500 ha Bt (0 à 2 traitements)

2009: 120.000 ha Bt / 250.000 ha non Bt.

## Lutte phytosanitaire conventionnelle en 2009

2 Tihan ou 2 [ Profenofos + Indoxicarb]

2 [Cypermethrin + Profenofos]

2 [Cypermethrin + Acetamidrid]



QUEL IMPACT ENVIRONNEMENTAL &  
SANITAIRE?





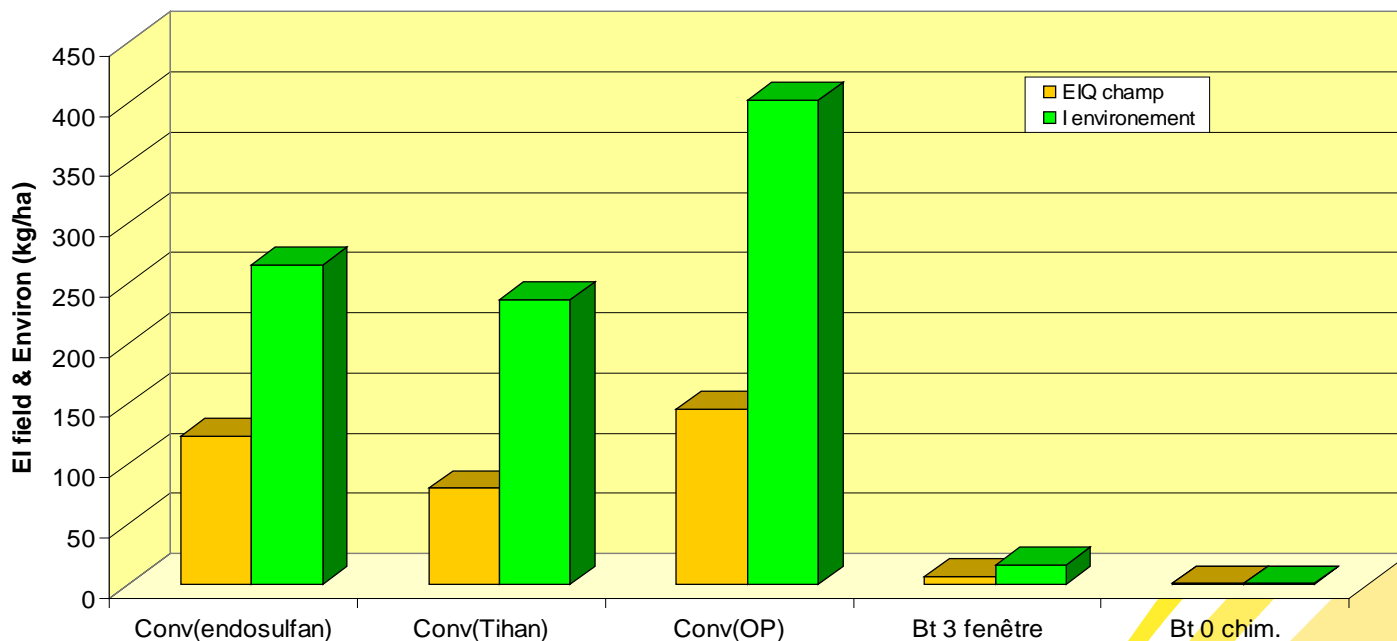
EIQ = Environmental Impact Quotient

Modèle calculant le risque induit par les pesticides, sur base de leur degré de toxicité, sur les agriculteurs, consommateurs, faune terrestre et aquatique.

$$EIQ = (C(DT*5)+(DT*P))+((C*(S+P)^2*SY)+(L))+((F*R)+(D*(S+P)/2*3)+(Z*P*3)+(B*P*5)))/3$$

$$EI \text{ field score/ha} = EIQ * \% \text{ m.a.} * \text{Dose/ha} * \text{Nbtre traitements}$$

Comparaison des "EI field scores" des programmes de lutte phytosanitaire au Burkina-Faso



✓ **Gestion de la résistance au Bt chez les ravageurs ciblés: pyramidage, refuges.**

✓ **Biovigilance:** évaluation de l'évolution de la résistance au Bt.

✓ **Suivi des populations d'insectes piqueurs-suceurs:**

Pas de dégâts précoces, mais certains observés en fin de saison.

✓ **Adapter les ITK:** fumure N pour optimiser les concentrations en protéines Cry et maintenir l'efficacité insecticide.



Avantages Agri-Santé:

- Recul des résistances aux pyréthriinoïdes
- Réduction du risque d'intoxication.





**Proposition** d'appui à la conduite des cultures CGM en petit paysannat dans le cadre du FSP 2006-43.

Partenariat potentiel: INERA, UNPCB,  
(lien avec Fertipartenaires/ EU ?)

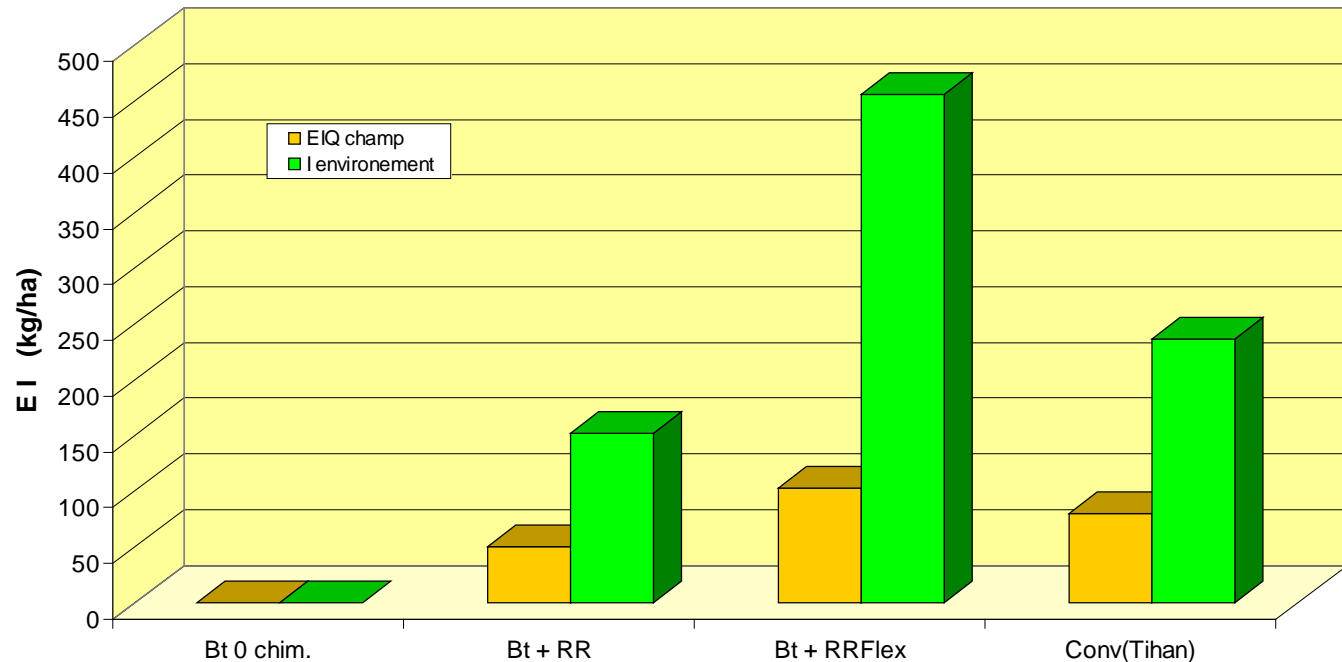
L'efficacité des cotonniers Bt dépend fortement du statut en N et des facteurs climatiques.

Identification d'ITK améliorant la fertilité du sol et réduisant les risques de stress abiotique.



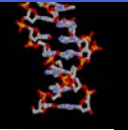
## ✓ Coton Herbicide Tolérant (glyphosate)

Impact environnemental des cotonniers RR



Oui mais possibilité d'utilisation dans des systèmes SCV... , Yeates & al:  
[http://www.regional.org.au/au/asa/2006/concurrent/systems/4591\\_yeates.htm](http://www.regional.org.au/au/asa/2006/concurrent/systems/4591_yeates.htm)  
 Voir faisabilité en paysannat africain.





✓ Gènes insecticides moins spécifiques:

-Inhibiteur de protéase –Serine (CpTI) agissant sur P-S mais toxique pour *Apis sp.* .....moins sur *Bombus sp.*

-Inhibiteur de protéase –Cysteine (OC1) agissant sur coléoptères et aux effets variables sur les auxiliaires.

-Lectines (GNA, ACA) sur coton et riz. Beaucoup de questions en ERA.

-BBP : Biotine-Binding Proteins (Avidin, Streptamidin). Peu spécifiques et toxiques en fonction de « l'avidité » de l'espèce en biotine.





## ✓ Maïs Bt (Cry 1Ab..)

peu de traitements chimiques ....réduction des taux d' aflatoxines

## ✓ Canne à sucre Bt (Cry 1Ab..)

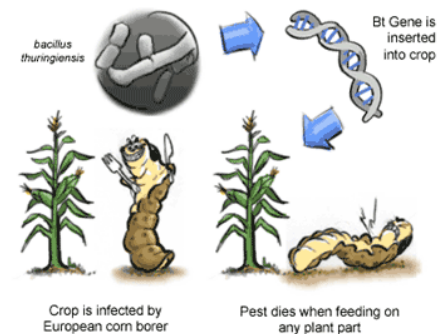
*Sesamia sp, Chilo partellus, Eldana saccharina.*

## ✓ Riz IR: Cry1Ab, 1Ac, Cry 2A, Chitinase (Chi11).

## ✓ Nigelle Bt: Cry1Ac (Icipe, INERA, IRD).

✓ Plantes maraichères: Tomate, choux, Patate douce (Cry1Ac); Pomme de terre (Cry3A).

Comment positionner le CIRAD et les SNRA's d'Afrique de l'Ouest sur ces thématiques ?



Non-Bt

Bt





## Menace ou remède?



Réduction de la consommation en eau en zone d'intensification /grandes cultures et « assurance » dans les zones à pluviométrie erratique...

...avec un risque de surexploitation des zones marginales.



✓ **Coton: Texas Tech**, gène *At NHX1* codant pour: vacuolar  $\text{Na}^+/\text{H}^+$  antiporter (*Arabidopsis*).

✓ **Maïs: Monsanto**, Gène(s) ?, + 6,7 à 13 % de Rdt en condition US...beaucoup de bruit entouré de secret!

Expérimenté en Afrique du Sud



# Principales plantes GM résistantes aux maladies pouvant avoir un intérêt en Afrique



## Seuls évènements enregistrés au Global BCH

- Tomate (Phytophthora)
- Pomme de terre (PLRV, PVY).
- Manioc (African Mosaic Virus).
- Courges: Cucumber mosaic cucumovirus (CMV), Zucchini yellow mosaic potyvirus (ZYMV), Watermelon mosaic potyvirus 2 (WMV-2).

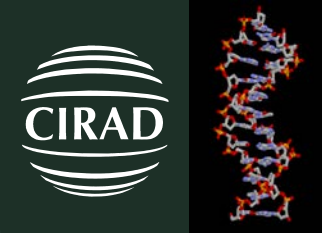






- ✓ Les plantes Bt contribuent à réduire significativement l'usage des insecticides chimiques, principalement les pyréthréinoïdes.
- ✓ La gestion de la résistance est indispensable à la durabilité du Bt.
- ✓ Les insecticides OP continuent à peser lourd dans le bilan environnemental et leurs alternatives biotechnologiques présentent un niveau de risque environnemental supérieur à celui du Bt. Les évaluations doivent se poursuivre.
- ✓ Les bénéfices des plantes HT sont plus discutables sur le plan environnemental.
- ✓ La résistance à la sécheresse est à l'étude (phase 3) et pourrait réduire les effets du risque climatique en Afrique.
- ✓ La recherche en réseau avec le CIRAD permettrait: a) d'évaluer les impacts des PGM sur l'environnement, b) rechercher des ITK adaptés, c) mettre en place des méthodes et réseaux de biovigilance.
- ✓ **Limite actuelle:** Moratoires OGM et mise en place retardée des cadres biosécuritaires dans la majorité des pays de la sous-région.





Il va encore  
chercher la  
petite bête!

Eh! Nous  
sommes filmés!

Ben tiens, la  
voilà!

Equipe Carabe/URSAC  
sur le terrain



# MERCI DE VOTRE ATTENTION



Ça c'est la  
prescription du Dr  
Monsanto.



- Culture Colonnière
- 1. Colon conventionnel (Variété: STAM59A)
  - Préparation du sol
  - Résident cultural: Muis
  - Apport 1.0 + 21/ha/an
  - Labour à la charrue
  - Date de semis: 23-25/5/2008
  - Levée: 1<sup>er</sup> 16/2008
  - Nombre parcelles = 3
  - Apport fumure minérale:
    - NPK 55: 2 sacs (200kg)/ha
    - Urée: 1 sac (50kg)/ha
  - Butlage: 1
  - Protection phytosanitaire:
    - Traitement calendaire: 5 (pr 3ha)
    - Traitement sur seuil: 3 (pr 3ha)
  - Stade de développement: Capsulaire